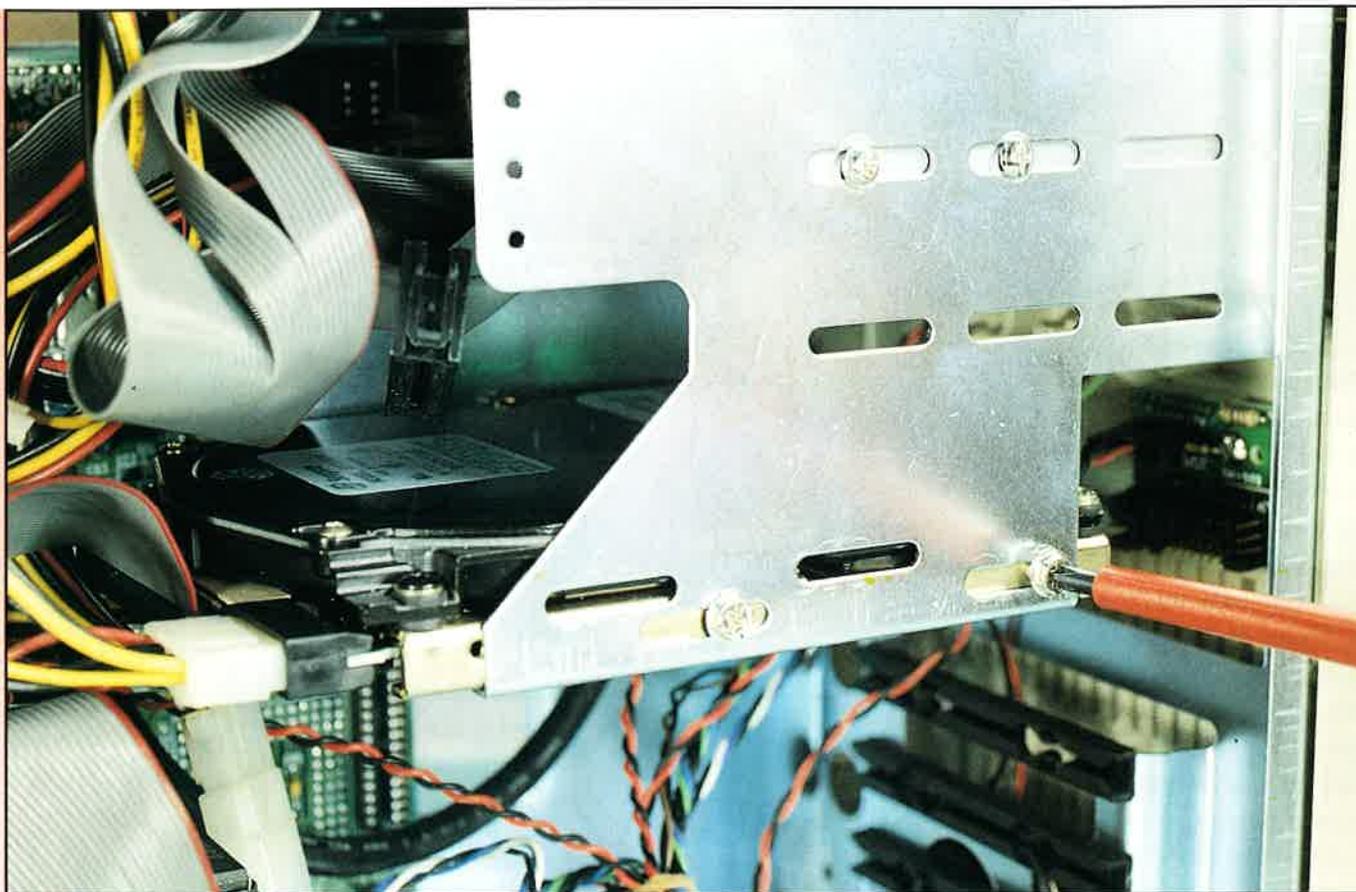
CONFIGURAZIONE DELL'ELABORATORE E DEI DISCHI RIGIDI

Dopo aver esaminato il processo di scelta e i problemi legati alla configurazione hardware del proprio disco rigido, è possibile affrontare l'argomento successivo relativo alla configurazione software dello stesso e del proprio elaboratore. Il microprocessore deve sapere in qualche modo che è stato installato un secondo hard disk e di che modello si tratta.

Prima di proseguire è opportuno imparare a conoscere il meccanismo di funzionamento di un disco rigido, in modo da capire il significato dei dati che si devono fornire al computer.

La configurazione hardware del disco rigido è impostata dal costruttore

CONFIGURAZIONE DEL DISCO RIGIDO

La configurazione hardware del disco rigido viene impostata in funzione della struttura costruttiva interna dello stesso. Generalmente un disco rigido

Quando si installa il disco bisogna fissarlo saldamente per evitare che qualche brusco movimento lo danneggi

è composto da una serie di dischi, simili a quelli flessibili utilizzati per il trasferimento dei dati, ma più compatti e di maggior capacità. Questi dischi possono essere letti e scritti su entrambi i lati: la funzione di lettura/scrittura viene svolta dalle due testine magnetiche (una per ogni lato) di cui è dotato ciascuno dei dischi che compongono l'hard disk.

Ogni lato, o faccia, dei diversi dischi deve essere organizzato in modo che il sistema operativo possa trovare rapidamente l'indirizzo e il punto preciso nel quale è stato memorizzato il dato che si sta ricercando. Un esempio molto pratico può essere quello della corrispondenza che si scrive e si riceve; in tutte le lettere devono essere precisati, oltre al nome e al cognome del destinatario, la via, il numero civico, la città, la provincia, ecc., in modo che il postino possa localizzare l'indirizzo di destinazione esatto.

Le piste presenti sul disco rigido sono divise in settori, che rappresentano le porzioni di spazio più piccole gestibili dal sistema operativo

Allo stesso modo il sistema operativo organizza l'hard disk in cilindri e piste. Le piste corrispondono ai vari cerchi concentrici nei quali viene suddivisa la superficie del disco, e sulle quali si possono leggere o scrivere le informazioni, mentre i cilindri sono formati dall'insieme delle due piste opposte presenti su ciascuna faccia del disco; in questo modo, su di un determinato disco ogni testina si trova di fronte alla stessa pista nel medesimo istante.

Menu principale del programma DISK MANAGER in modalità manuale, con opzioni di aiuto. Si possono osservare le diverse operazioni che si possono eseguire

Esempio di partizione realizzata in un disco rigido nel quale esistono già due precedenti partizioni

Le piste, a loro volta, vengono suddivise in settori, che rappresentano la parte di spazio più piccola del disco che il sistema operativo è in grado di indirizzare. La capacità di memoria di ciascuno di questi settori è funzione del sistema operativo con il quale viene organizzato il disco rigido. Per i personal computer i sistemi operativi più utilizzati sono generalmente l'MS-DOS o il DR-DOS, che gestiscono ciascuno di questi settori con una capacità di 512 byte. La quantità di settori per pista varia in funzione del disco rigido di cui si dispone; vi sono dischi rigidi da 17 settori per pista, altri da 25, ecc. Da ciò si può facilmente dedurre che per determinare la capacità di un disco rigido è sufficiente conoscere il numero delle testine, il numero delle piste, il numero dei settori per pista, e la capacità di ciascun settore. Moltiplicando tutti questi fattori tra di loro si ottiene la capacità totale dell'hard disk.

I dati intrinseci dell'hard disk rappresentano i valori che devono essere inseriti nel calcolatore perché questi possa eseguirne la formattazione, conservare queste informazioni e, successivamente, indirizzare correttamente i dati relativi ai file da memorizzare. I riferimenti tecnici dell'hard disk devono essere richiesti al rivenditore dello stesso, nel caso non siano riportati con sufficiente chiarezza nel relativo manuale di istruzione, perché se venissero inseriti in modo errato potrebbero causare il danneggiamento del disco stesso durante la sua formattazione, o la perdita successiva di tutti i dati che sono stati registrati.

Questo tipo di formattazione viene definita "formattazione ad alto livello" e può essere eseguita per mezzo del comando FORMAT presente nel sistema operativo. Un problema che potrebbe rendere più complessa questa operazione è dovuto alla presenza di settori del disco rigido difettosi a causa del processo di fabbricazione dello stesso, che risultano di conseguenza inaffidabili per il mantenimento corretto delle informazioni. Per evitare errori di registrazione e ottimizzare il funzionamento del disco rigido è opportuno fare in modo che questi settori non compaiano come elementi dello stesso, ma vengano contrassegnati come difettosi (questa operazione può essere effettuata anche per mezzo di alcuni programmi particolari quali le *NORTON UTILITY*); in questo caso è necessario eseguire preventivamente anche la "formattazione a basso livello", per mezzo della quale è possibile memorizzare questi settori in una tabella di errori che viene creata quando si compie questa operazione. Bisogna utilizzare programmi specifici per questo tipo di formattazione, in quanto non può essere eseguita per mezzo del sistema operativo; un esempio può essere costituito dal programma ONTRACK presente nel DISK MANAGER, che è in grado di riconoscere quale è la tabella degli errori del

Esistono programmi specifici per la formattazione a basso livello, poiché non è possibile eseguire questa operazione con i comandi del sistema operativo

Nei nuovi dischi rigidi si è notevolmente ridotto lo spazio destinato all'alloggiamento delle diverse unità che li compongono

Viene definita partizione del disco ogni area dello stesso che può funzionare in modo autonomo

disco, formattarlo a basso livello, e creare una nuova tabella di errori se compaiono nuovi settori difettosi. In certi casi il costruttore fornisce un programma specifico per eseguire la formattazione a basso livello per cui, se non si vuole eseguire personalmente questo procedimento, può risultare interessante, anche se difficile da ottenere, richiedere al rivenditore il disco già formattato a basso livello.

I dischi rigidi tipo AT BUS presentano il vantaggio di essere formattati a basso livello già dal costruttore, per cui questa operazione (molto ostica e difficile da comprendere per la maggior parte degli utenti) può essere evitata, e si può eseguire direttamente la formattazione ad alto livello (nel formato proprio dei comandi FDISK e FORMAT del sistema operativo). Inoltre, non vale la pena di rischiare di commettere errori e rovinare il disco rigido introducendo parametri non corretti.

É opportuno in questa sede fornire una piccola precisazione, diretta a tutti quegli utenti che, per qualsiasi motivo, dispongono di un sistema operativo MS DOS con una versione inferiore alla 3.31.

```
 The DISK MANAGER change-type function is generally used to change the
status of a WRITE-READ partition to READ-ONLY, after the associated log
drive has been filled with data files which need to be write-protected.

 Also, if it becomes necessary to change a file(s) on a READ ONLY part
this option will be used to change it back to a WRITE-READ partition.

   THE NEW PARTITION STATUS WILL BE IN EFFECT AFTER YOU RE-BOOT.

------------------------- CURRENT PARTITION TABLE -----------------
PARTITIONING MENU:                     PRESS ANY KEY WHEN READY TO CONTINUE.
(A)llocate, (D)elete, (S)elect boot, (C)hange type, any partition
(N)ew partition table, (R)eturn to preparation menu
Select an option (R):  c
Enter Partition Number ( 3):
(D)OS, (R)ead only, (W)rite read, (O)ther
Select an option (D):
```

Menu di partizione del programma DISK MANAGER, con le corrispondenti funzioni di aiuto

In questo caso il sistema operativo non consente di gestire e indirizzare dischi con capacità superiori a 32 Mbyte per cui, se il secondo disco rigido che si sta per installare è di capacità superiore, le soluzioni possibili per poterlo utilizzare completamente sono due: o aggiornare la versione del sistema operativo, oppure suddividere il disco in diverse partizioni. Si ricorda che per partizione del disco si intende quella parte dello stesso che può funzionare in modo autonomo; ciò significa che è possibile suddividere il disco in diverse parti

Dettaglio delle diverse unità che compongono il disco rigido

Menu di configurazione dell'hard disk con funzione di aiuto attivata

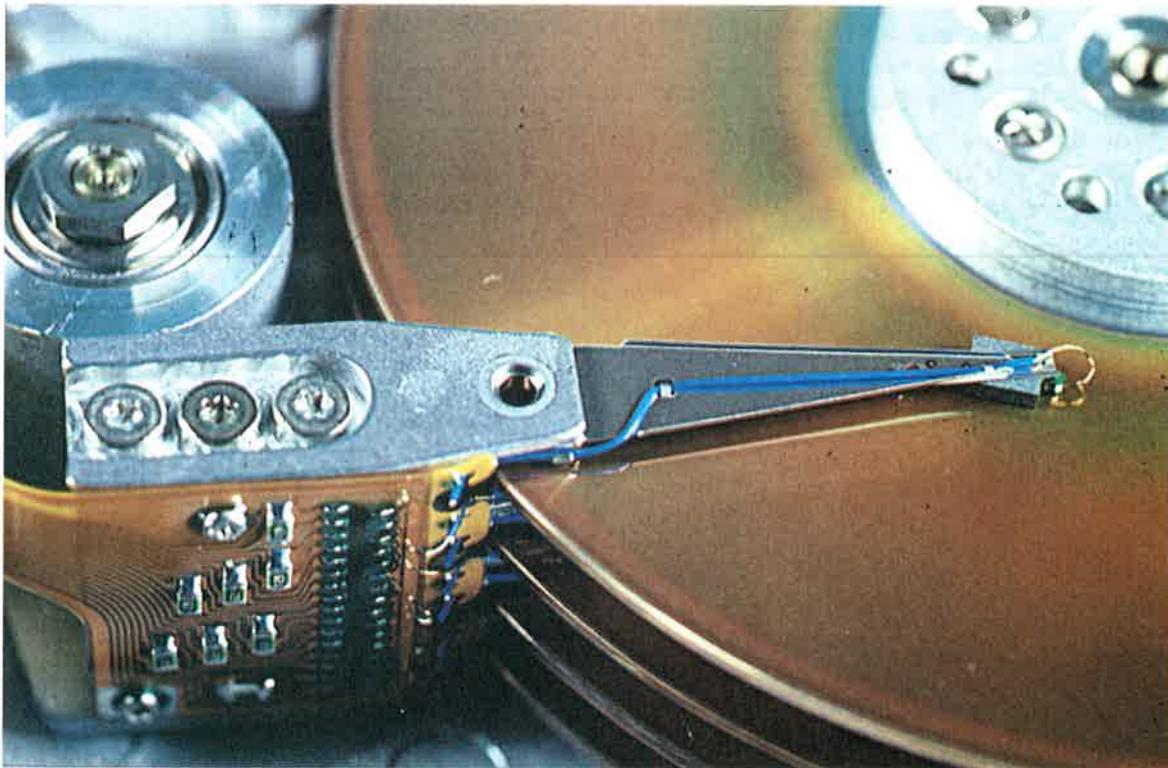
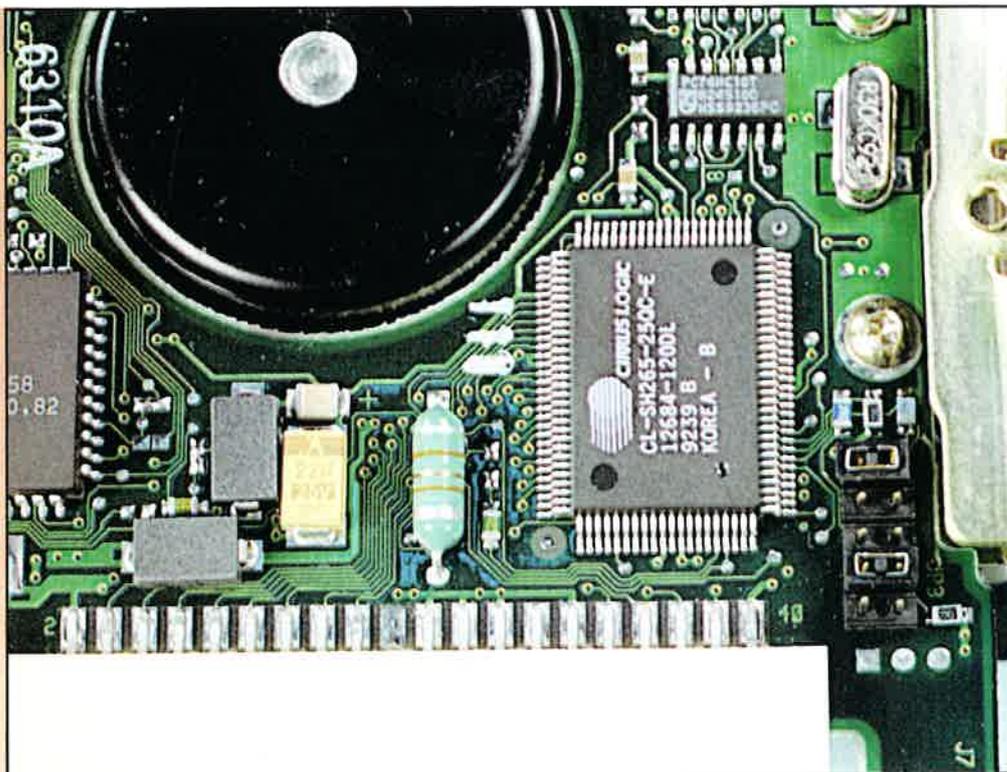
(o partizioni), come fossero diversi dischi indipendenti tra di loro, assegnando a ciascuna di queste il nome di una diversa unità. Pertanto, è sufficiente fare più partizioni con dimensioni inferiori a 32 Mbyte per sfruttare completamente la capacità del disco rigido.

Prima di effettuare qualsiasi operazione con il secondo disco rigido è però consigliabile, tramite il comando BACKUP presente nel sistema operativo, eseguire un salvataggio su floppy disk dei dati presenti sul primo disco, perché in caso di errori dell'operatore, quali potrebbero essere la formattazione accidentale dello stesso o la variazione involontaria dei suoi parametri, tutti i dati memorizzati potrebbero essere distrutti. Tenuti presenti tutti questi fattori si può eseguire la configurazione software del nuovo disco rigido. A tal fine si devono seguire i seguenti passi:

- *per mezzo del SETUP del proprio elaboratore indicare al sistema che è stato installato un secondo disco rigido*
- *eseguire la formattazione a basso livello in quei casi in cui risulta necessario*
- *eseguire le partizioni che si desiderano sul nuovo disco rigido*
- *formattare il disco ad alto livello, in modo che sia pronto per ricevere e memorizzare i dati.*

Pertanto, la prima operazione che si deve eseguire per fare in modo che il proprio elaboratore rilevi la presenza di un nuovo hard disk è quella di indicare questa nuova situazione nel suo SETUP. Per entrare nel programma di SETUP è sufficiente premere il pulsante Del (o Canc) all'avvio del calcolatore, esattamente nell'istante in cui viene terminato il controllo della memoria RAM e viene inviato il messaggio *"If you want to run SETUP press <Del>"*.

Per fare in modo che l'elaboratore rilevi la presenza di un nuovo disco rigido occorre indicarlo nel SETUP

Dettaglio delle testine di lettura e scrittura di un hard disk

Dettaglio dell'elettronica di controllo di un hard disk

Negli elaboratori dell'ultima generazione questa azione farà comparire un menu con diverse opzioni, mentre in quelli meno recenti apparirà direttamente un menu che indica l'ultima configurazione del calcolatore; in questo caso l'opzione relativa al disco D sarà impostata come disco *non installato*, per cui occorrerà ricercare nella libreria dei dischi rigidi, di cui questo programma è dotato, il tipo di disco di cui si dispone. Se quel modello è contemplato nella libreria sarà sufficiente selezionarlo e uscire dal SETUP. Se, al contrario, non corrisponde a nessuno di quelli memorizzati si deve scegliere il tipo 47, che corrisponde ad un disco rigido generico i cui parametri possono essere direttamente introdotti dall'utente. I parametri da inserire sono proprio i dati relativi alle testine, ai cilindri e ai settori di cui è dotato il disco che si vuole installare; al termine, l'elaboratore calcolerà automaticamente la capacità totale del disco.

La partizione del disco può essere eseguita con il comando FDISK del sistema operativo

Verificare che nel CONFIG.SYS sia presente la linea LASTDRIVE=E

Un caso particolare si potrebbe verificare quando il disco di cui si è venuti in possesso è stato fornito da un amico, e si scopre che risulta già formattato, correttamente funzionante, e perfettamente compatibile con il proprio controller e con il disco rigido già installato. Anche in una situazione come questa, dopo aver installato il secondo disco all'interno dell'elaboratore bisogna indicare allo stesso la sua presenza: questa operazione, come nel caso precedente, deve essere eseguita tramite il programma di SETUP. Dopo aver effettuato le opportune impostazioni, il calcolatore deve essere riavviato nel modo che si è sempre utilizzato: o tramite un floppy di sistema, o direttamente dal primo disco rigido già presente. Controllare che nel file CONFIG.SYS sia inserita la linea *LASTDRIVE=E* (almeno): in questo modo il sistema è in grado di riconoscere tutte le unità disco identificabili con lettere dalla A alla E. Se, casualmente, vi sono più partizioni sul primo disco rigido, e quindi l'unità D è già utilizzata da questo, il secondo disco si vedrà assegnato come identificativo la prima lettera disponibile (in questo caso la E), e si dovrà modificare la linea del CONFIG.SYS di cui si è parlato in precedenza sostituendo la lettera di identificazio-

Menu principale del programma FDISK del sistema operativo

```
                        MS-DOS Versione 6
           Programma di impostazione del disco rigido
            (C)Copyright Microsoft Corp. 1983-1993

                          Menu di FDISK

Unità disco rigido corrente: 1

Scegliere una delle seguenti voci:

1. Creare partizione o unità logica DOS
2. Impostare partizione attiva
3. Eliminare partizione o unità logica DOS
4. Visualizzare dati partizione


Digitare una scelta: [1]


Premere Esc per uscire da FDISK
```

ne dei drive con quella dell'alfabeto successiva all'ultima utilizzata. Per selezionare l'unità D si deve digitare l'istruzione "*D:*" confermandola con il tasto Enter. Se tutte le operazioni sono state svolte correttamente l'elaboratore riconoscerà senza problemi il secondo disco rigido, e sarà possibile cominciare a lavorare con lo stesso. Questo purtroppo non accade praticamente quasi mai! Se il disco è nuovo, o si desidera formattarlo a basso livello per eliminare settori diventati difettosi, si deve utilizzare il programma appropriato che permetta di semplificare questa operazione. Di seguito verrà utilizzato il programma DISK MANAGER, che è un programma largamente diffuso tra gli utenti di PC. Con questa utility è possibile formattare a basso livello e realizzare le partizioni che si desiderano, lasciando la formattazione ad alto livello al sistema operativo. Per entrare nel programma si deve lanciare l'istruzione "DM/M", che dà la possibilità di operare manualmente per impostare le configurazioni a proprio piacimento.

La prima operazione richiesta è la selezione del disco da formattare, che si effettua tramite l'opzione "*Select Drive*": si dovrà in questo caso definire chiaramente se si desidera impostare il nuovo disco come unità C (disco 1) oppure come unità D (disco 2). Tener presente che nel caso si desideri configurare il nuovo disco come unità C, sarà necessario trasformarlo in disco di avviamento caricandogli il sistema operativo, completo dei file nascosti di sistema. Con l'opzione "*Configuration*" si forniscono al programma i dati necessari per identificare il tipo di disco: il numero delle testine, il numero dei settori e il numero dei cilindri. L'azione successiva sarà quella di selezionare l'opzione "*Initializing*" nel menu principale, tramite la quale sarà possibile eseguire la formattazione a basso livello desiderata. L'opzione "*Partitioning*" invece, permetterà successivamente di impostare le eventuali partizioni del disco. Se vengono impostate più partizioni, per ciascuna di esse dovrà essere indicata la dimensione, selezionando l'opportuno intervallo tra i cilindri, se si tratta di una partizione primaria o estesa, se è di avvio, e se è una partizione che deve essere utilizzata dal sistema operativo MS DOS o DR DOS. In quest'ultimo caso il programma inserirà l'indicazione DOS. Se si utilizza un altro sistema operativo se ne dovrà indicare il nome.

```
                 Visualizzare dati partizione

Unità disco rigido corrente: 1

Partizione  Stato   Tipo      Volume      Mbyte  Sistema    Uso
 C: 1         A     PRI DOS  MS-DOS_6      20    FAT16      25%
    2               EXT DOS                61               75%


Lo spazio totale su disco è di   81 Mb (1 Mb = 1048576 byte)


La partizione DOS Estesa contiene unità logiche DOS.
Si desiderano visualizzare i dati dell'unità logica? (S/N).......[S]



Premere ESC per tornare al menu FDISK
```

Le diverse opzioni per la creazione della partizione primaria con FDISK

Quando si formatta il disco a basso livello con una utility diversa che non permetta l'impostazione della partizione del disco, quest'ultima operazione dovrà essere eseguita con il comando FDISK del sistema operativo. In questo caso è consigliabile leggere attentamente le sue istruzioni prima di eseguirlo. Se si imposta il nuovo disco rigido come disco di avvio, si dovrà eliminare questa opzione nel vecchio disco; ciò comporta la perdita dei dati registrati sullo stesso, poiché dovrà essere riconfigurato. Per questo motivo, e per cautelarsi da eventuali errori, si era in precedenza consigliato di eseguire un backup dei dati presenti sul vecchio disco. Quando si esegue il comando FDISK comparirà sullo schermo un menu con diverse opzioni, come si può osservare nella figura corrispondente. L'opzione *Visualizzare dati partizione* permette di visualizzare sullo schermo le informazioni relative alle partizioni e alle unità logi-

La partizione del disco può essere eseguita utilizzando il comando FDISK del sistema operativo

In tutti gli elaboratori dotati di disco rigido deve essere presente almeno una partizione di avvio che corrisponde all'unità selezionata come master

```
               Visualizzare i dati dell'unità logica DOS

Un. Volume          Mbyte  Sistema    Uso
D:                    61   FAT16     100%





Dimensione totale partizione DOS Estesa:   61 Mb (1 Mb = 1048576 byte)


Premere Esc per continuare
```

I dischi rimovibili hanno un formato compatto di facile manovrabilità

sibile rendere attive solo le partizioni che si desiderano, lasciandone inattive altre. Questa condizione è molto utile nel caso vengano impostate sullo stesso disco delle partizioni con sistemi operativi diversi, come ad esempio MS-DOS e UNIX. Volendo lavorare in DOS si attiverà la partizione corrispondente, lasciando inattiva la partizione UNIX, e viceversa. Le altre opzioni relative alle impostazioni delle unità logiche compaiono solamente dopo che è stata creata sul disco la partizione estesa. In qualsiasi caso, e come già detto in precedenza, nel manuale utente del proprio sistema operativo tutto questo procedimento è descritto in modo dettagliato. Per terminare il processo di installazione si dovrà uscire dal programma FDISK, riavviare l'elaboratore con un dischetto di sistema contenente il comando FORMAT, ed eseguire il comando stesso digitando l'istruzione FORMAT C: /s/v o FORMAT D: in funzione dell'unità che si desidera formattare. Le opzioni /s/v, che vengono aggiunte all'istruzione FORMAT dell'unità C, servono per trasformare quest'ultima in unità di avvio del PC (/s) e per poter dare un nome all'etichetta di volume della stessa (/v). Terminata questa operazione il disco è pronto per la scrittura e la lettura dei dati.

Dopo aver descritto tutte queste operazioni, si ricorda comunque che ogni computer e i diversi dischi rigidi possono presentare delle eccezioni, soprattutto quando si lavora con vecchi modelli nei quali non venivano seguiti gli standard costruttivi che invece attualmente ogni fabbricante è costretto a rispettare. Oggi i diversi dispositivi presentano una compatibilità quasi completa, e grazie anche alla disponibilità di molte utility di formattazione il processo di installazione è diventato molto più semplice. Si può quindi dire che non vi sono regole generali da seguire per effettuare questa operazione, ma solo una serie di fasi indicate dal programma prescelto.

che presenti sul disco.

Selezionando l'opzione *Creare partizione o unità logica DOS*, si entra in un sottomenu nel quale è possibile impostare i tipi di partizione che si desiderano ottenere; occorre però ricordare che la partizione primaria può essere creata solo se non ne esiste già una precedente, oppure quando si formatta per la prima volta il disco, e che non è possibile creare una partizione estesa se non è già stata creata una partizione primaria. Quando si imposta la partizione primaria, il programma per default le assegna tutto lo spazio disponibile su disco; volendo però impostare anche delle partizioni estese, è possibile modificare e rendere più piccola questa prima assegnazione, per lasciare dello spazio disponibile per le partizioni successive. Se si sceglie l'opzione *Eliminare partizione o unità logica DOS* nel menu principale di FDISK, verrà visualizzato un sottomenu simile a quello per la creazione delle partizioni; in questo caso però, l'attivazione dei vari comandi porterà alla cancellazione di una o tutte le partizioni presenti. Occorre prestare molta attenzione a questi comandi, poiché se si cancella una partizione non sarà più possibile accedere ai dati che questa conteneva, e se questi non erano stati salvati in precedenza ci si troverà di fronte a un grosso problema.

Se si cancella una partizione non sarà più possibile accedere ai dati che questa conteneva

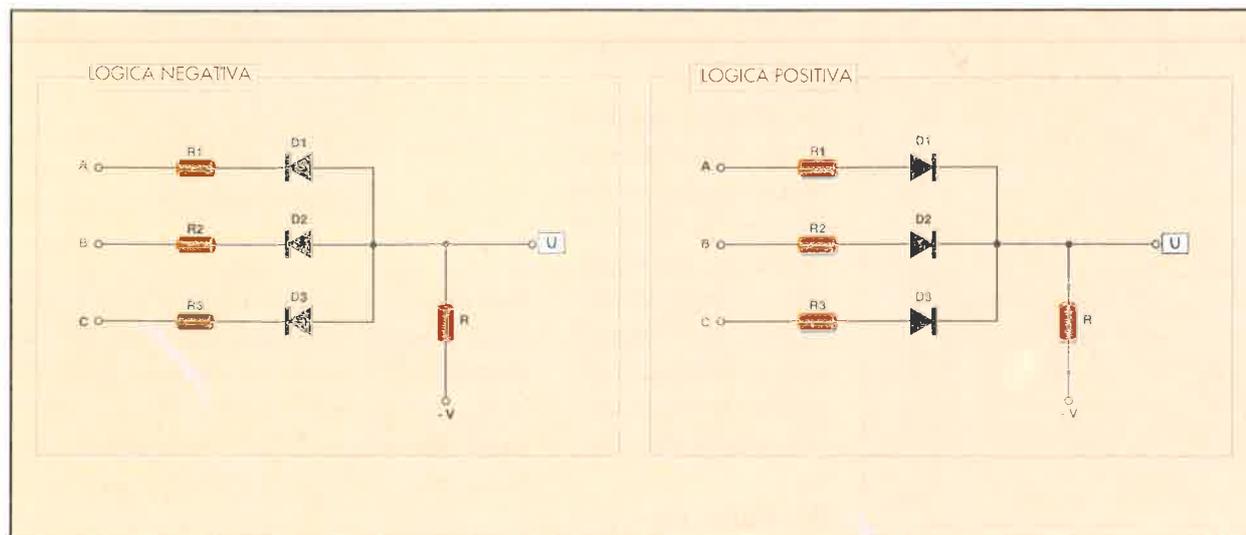
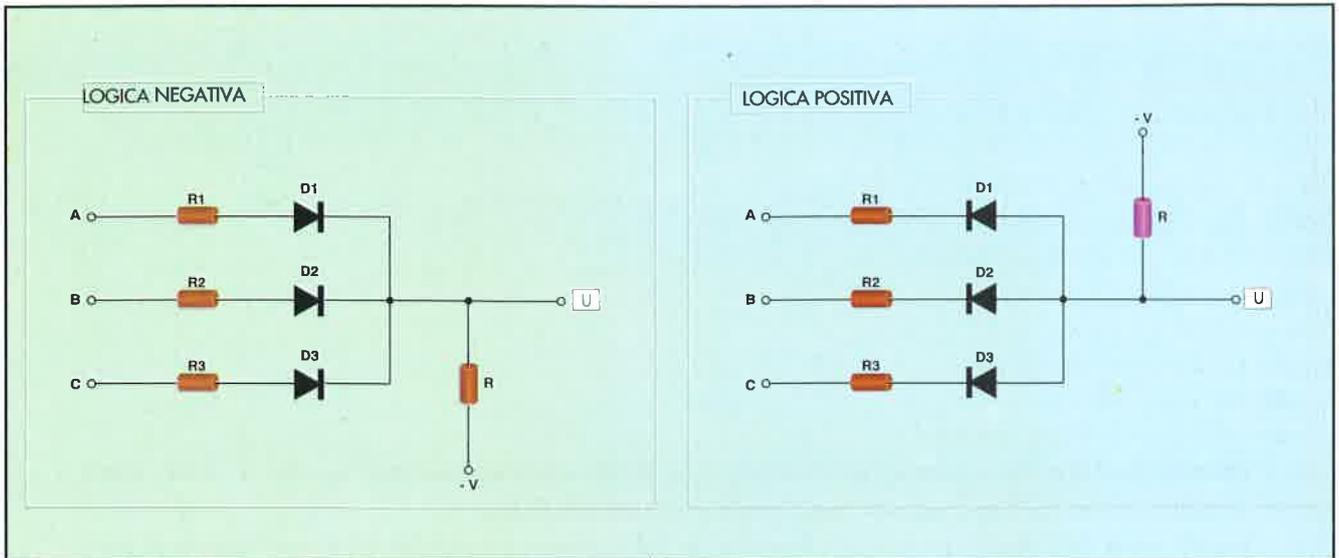
Con l'opzione *Impostare partizione attiva* è pos-

LE FAMIGLIE LOGICHE FONDAMENTALI

Finora è stato descritto il funzionamento delle diverse porte logiche, e sono state analizzate le loro principali proprietà e caratteristiche.
Da questo momento in poi si comincerà ad entrare in quella che realmente si può definire elettronica digitale. Infatti, verranno descritte le tecnologie costruttive di queste porte, partendo dalla definizione delle prime famiglie logiche che sono state alla base della loro realizzazione.

programma prescelto.

Prima di affrontare il progetto delle porte logiche occorre chiarire alcuni concetti che saranno utilizzati nelle pagine seguenti.
Da un punto di vista elettronico, in un sistema che opera in corrente continua o con livelli logici un bit è caratterizzato da uno dei due livelli di tensione disponibili; ciò vuol dire che le variabili saranno viste come un valore di tensione, che può essere alto o basso. In questo modo è possibile definire i due livelli di tensione a cui corrisponderanno i livelli logici 1 e 0. Di conseguenza si potranno considerare due classi di logica: se la tensione più positiva corrisponde al livello logico 1 e la più negativa al livello logico 0, vuol dire che si sta operando in *logica positiva*. Se, viceversa, si assegna al livello logico 1 la tensione più negativa e al livello logico 0 quella più positiva

Porta logica OR strutturata in logica negativa e positiva

La porta AND in logica negativa utilizza lo stesso circuito della porta OR in logica positiva

si è in condizione di *logica negativa*. Occorre ricordare che i valori assoluti delle due tensioni non hanno significato in queste definizioni. Ad esempio, il livello 0 non corrisponde necessariamente a un valore di tensione pari a 0 V.I livelli logici digitali non vengono definiti con precisione, ma per ogni stato viene indicato un intervallo di valori di tensione che rappresenta il livello logico. Questa situazione è dovuta a diverse ragioni:

1 - i parametri di un dispositivo fisico, quale potrebbe essere un transistor, non sono gli stessi, anche se gli elementi appartengono alla stessa famiglia; inoltre, i valori di riferimento dei componenti variano con la temperatura.

2- sull'alimentazione o sul riferimento di terra possono essere presenti dei picchi di tensione o dei ripple, oppure possono intervenire dei segnali spuri provocando quello che viene definito rumore del circuito.

Il funzionamento della logica DCTL si basa sulle proprietà di interdizione e saturazione dei transistor

Per capire come può modificarsi il comportamento di una porta al variare del tipo di logica, verrà esaminata di seguito una porta AND. Con L viene indicato il livello logico basso e con H il livello logico alto. Operando in logica positiva la tabella della verità risultante sarà:

A	B	U	U	A	B
L	L	L	0	0	0
L	H	L	0	1	0
H	L	L	1	0	0
H	H	H	1	1	1

Se si opera in logica negativa, si ottiene invece:

A	B	U	U	A	B
L	L	L	1	1	1
L	H	L	1	0	1
H	L	L	0	1	1
H	H	H	0	0	0

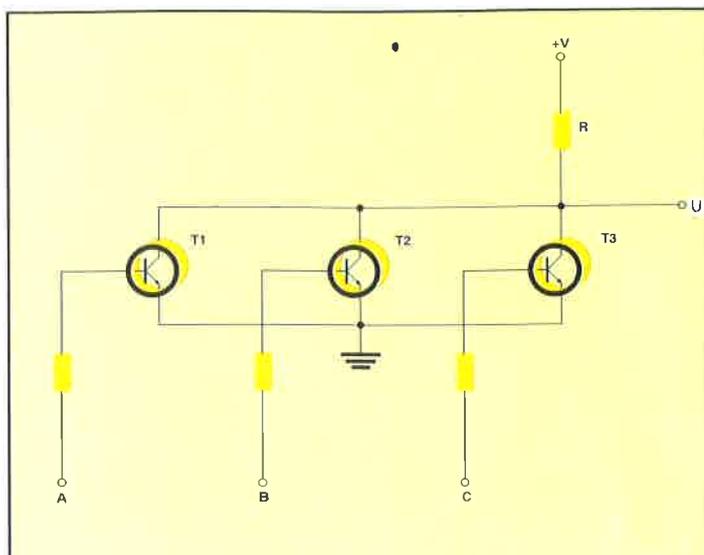
Se si osservano entrambe le tabelle della verità, si può notare che in logica positiva la tabella rappresenta il comportamento di una porta AND, mentre in logica negativa la tabella indica il comportamento di una porta OR. Di conseguenza, quando si utilizzano delle porte logiche in un progetto, si

deve sempre tener presente con quale tipo di logica si va ad operare.

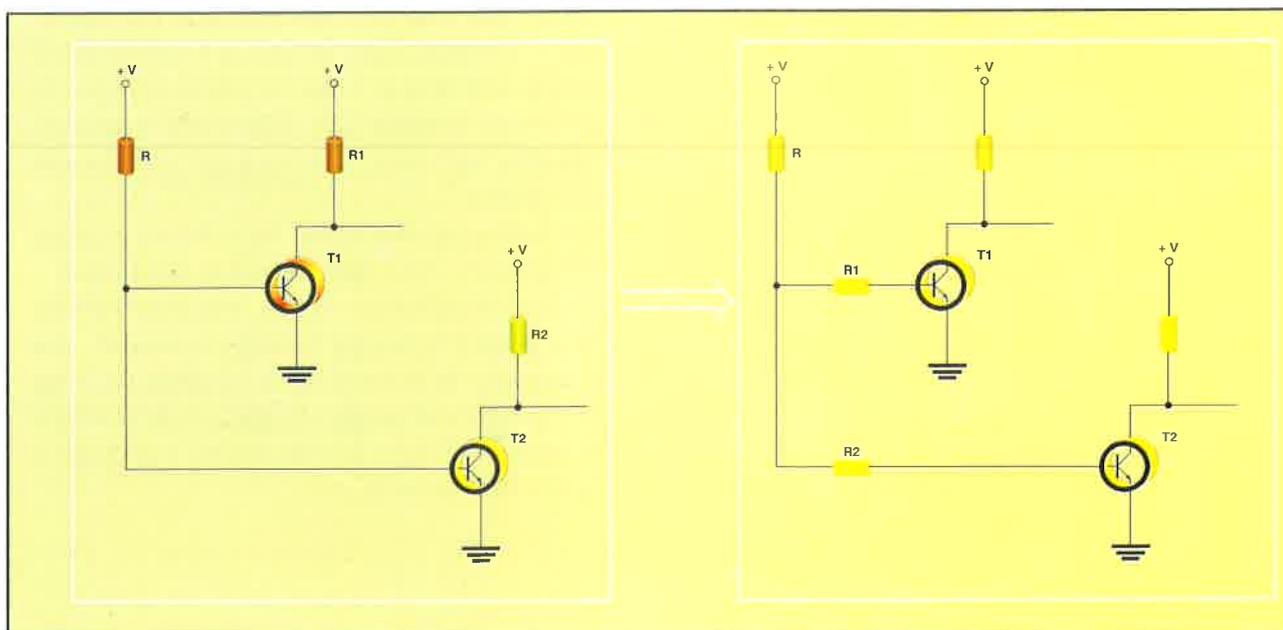
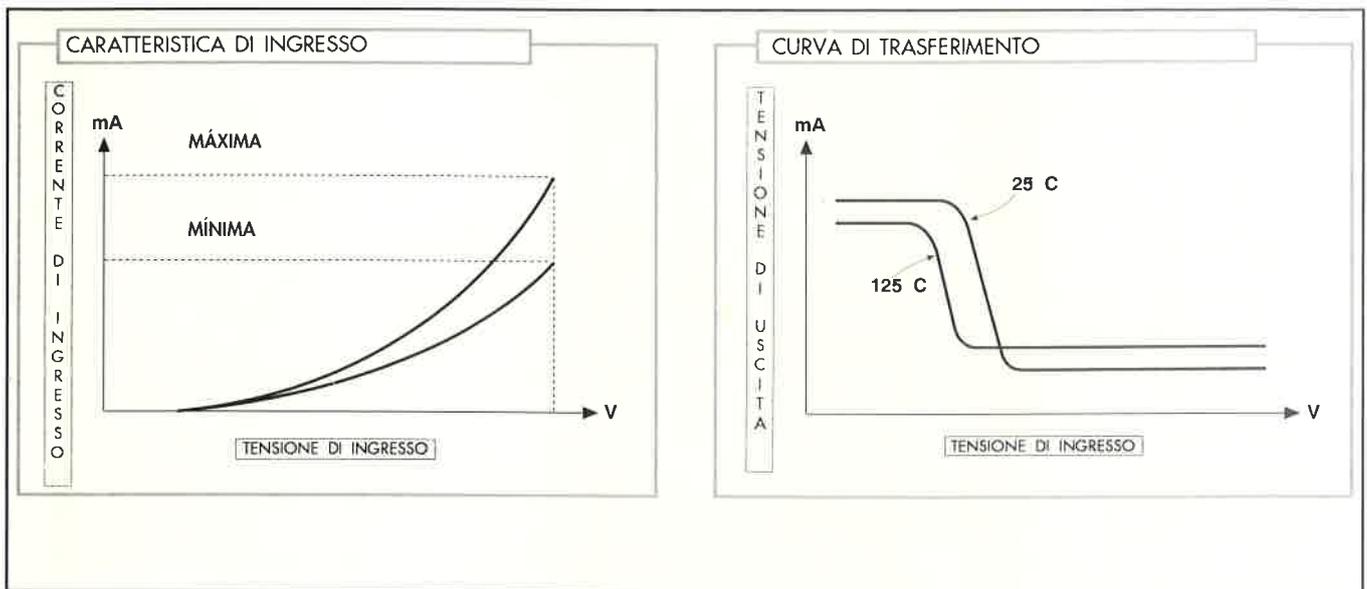
LA FAMIGLIA LOGICA DEI DIODI

Questa rappresenta la condizione logica più semplice, ed è basata sullo stato di conduzione o meno dei diodi. Le porte logiche vengono costruite utilizzando principalmente dei diodi associati ad elementi passivi. Se si considera una porta OR che opera in logica negativa, si può notare che le resistenze che compaiono sul catodo dei diodi sono quelle interne al generatore di tensione.

Si consideri inizialmente il caso in cui la tensione presente sugli ingressi A, B e C abbia un valore pari al livello logico 0; in questa condizione i diodi risultano polarizzati inversamente, e poiché per ottenere lo stato di conduzione di un diodo è necessario che questo sia polarizzato direttamente, con una tensione di valore superiore alla sua tensione di soglia, nessuno dei diodi si trova in stato di conduzione. Di conseguenza la tensione presente in uscita sarà quella corrispondente al livello logico 0.

Se si portano l'ingresso A a livello 1, che in logica negativa significa un valore di tensione meno positivo rispetto allo stato 0, il diodo D1 entra in conduzione, e la tensione presente sull'uscita sarà quella dell' ingresso A più quella di soglia del diodo. In questo caso in uscita sarà presente un livello logico 1.

Per evitare alcuni degli inconvenienti della famiglia logica DCTL sono state create le RTL aggiungendo una resistenza sulla base di ciascun transistor di ingresso

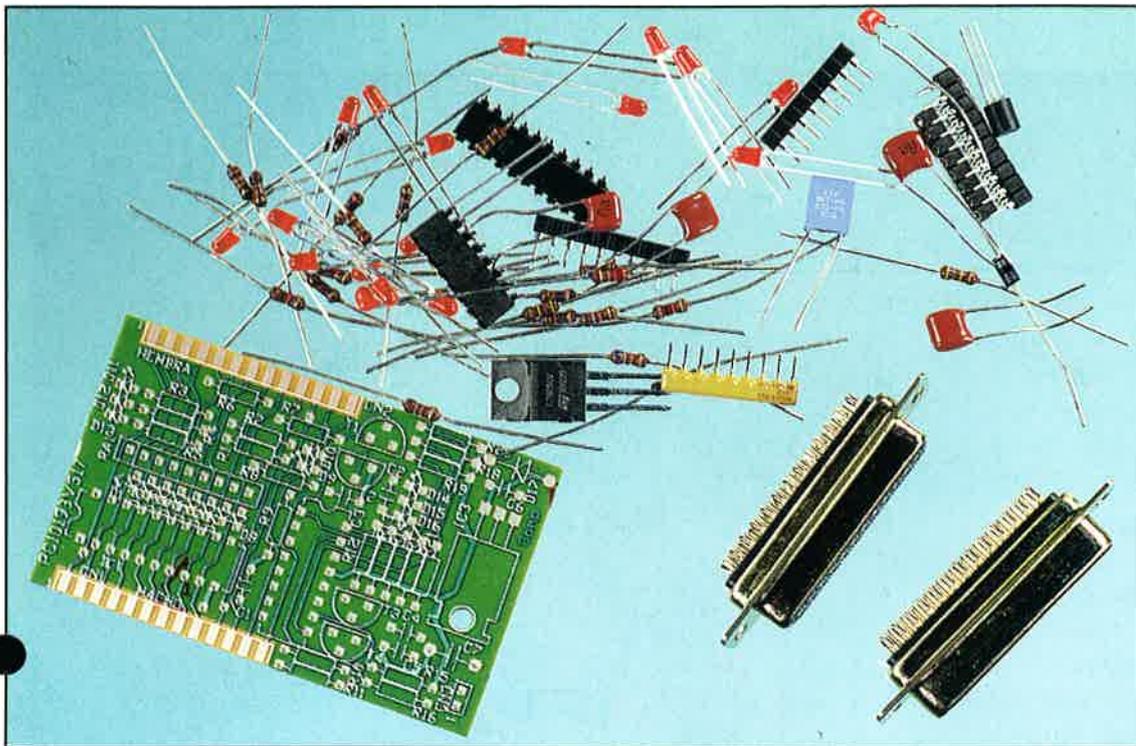
Se si considera il caso di una porta AND in logica negativa, si può facilmente notare che questa presenta lo stesso funzionamento di una porta OR che opera in logica positiva. Di fatto, confrontando le due figure, si può osservare che i circuiti di una AND in logica negativa e di una OR in logica positiva sono gli stessi.

Trasformazione di una porta DCTL in una con tecnologia RTL

Caratteristiche di ingresso e di trasferimento di una porta RTL

Lo svantaggio di questa famiglia logica è dovuto al fatto che se si collegano più porte a diodi consecutive si ha uno spostamento dei livelli di tensione a causa delle cadute di tensione che si generano sui diodi che si trovano in conduzione. Un altro inconveniente è che con questa famiglia non si può costruire la porta NOT.

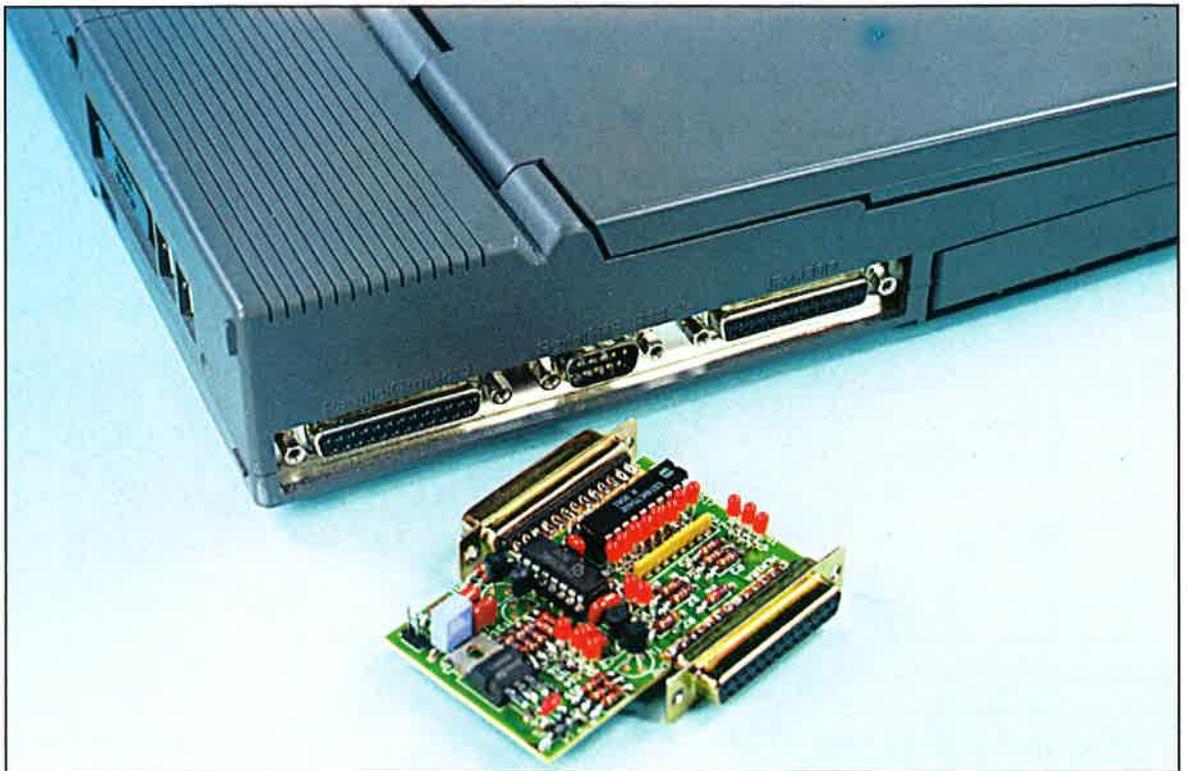
LA LOGICA DCTL E RTL

La logica a transitori accoppiati direttamente o DCTL (Direct Coupled Transistor Logic) si basa sugli stati di interdizione e saturazione di un transistor. A ciascuna delle porte si fa corrispondere un transistor, che consentirà o meno il passaggio della corrente verso l'uscita in funzione del livello logico applicato in ingresso.
Per spiegare come funziona questa logica verrà esaminata una porta NOR come quella riportata nella figura corrispondente. Inizialmente si suppone di operare in logica positiva e con tutti gli ingressi a livello logico 0.
In queste condizioni le basi dei transistor T1, T2 e T3, di tipo n-p-n, non verranno polarizzate per cui i dispositivi risulteranno in condizione di interdizione. L'uscita, mantenuta ad un livello di tensione quasi pari a + V dalla resistenza R, sarà perciò a livello logico alto, come vuole la tabella della verità di una porta NOR.
Se invece anche solo uno dei tre ingressi A, B o C viene portato a livello logico alto, allora la giunzione base-emettitore del transistor corrispondente verrà polarizzata direttamente e il transistor si porterà in condizione di saturazione.
In queste condizioni il valore di tensione in uscita sarà pari a 0 V (che corrisponde alla tensione di massa) e il suo livello logico sarà basso.
Gli inconvenienti di questa famiglia logica sono:
- Le correnti inverse di saturazione di tutti i transistor si sommano nella resistenza R del circuito a collettore comune e, a determinate temperature, la caduta di tensione può essere così bassa da impedire agli stessi di passare in condizione di saturazione.
- Le diverse caratteristiche dei transistor possono influenzare il buon funzionamento della porta.

Per risolvere questo problema sono state realizzate le porte RTL (Logica Resistore-Transistor), che possiedono lo stesso schema circuitale con l'aggiunta di alcune resistenze sulle basi dei transistor di ingresso. Il loro funzionamento è analogo a quello delle porte DCTL.

MONITOR PER LA PORTA CENTRONICS

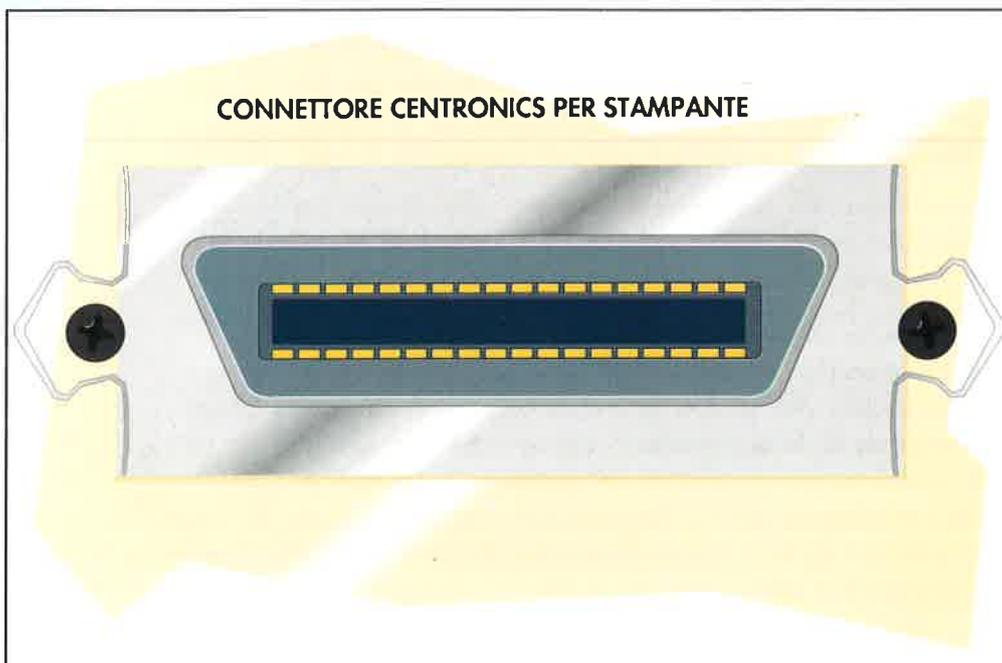
Tra le varie possibilità di connessione offerte dagli elaboratori, ed in particolare dai PC compatibili, viene evidenziata per la sua facilità di impiego e per la larga diffusione sul mercato l'interfaccia di collegamento parallela, più nota come interfaccia Centronics.

Le normative che sono raggruppate sotto questa denominazione hanno origine da una azienda produttrice di stampanti, la Centronics Inc., che dotava le proprie apparecchiature di un'interfaccia di collegamento a 36 terminali. La rapida diffusione di questo sistema di collegamento lo ha reso lo standard più diffuso e utilizzato per il collegamento tra apparecchiature informatiche e dispositivi di stampa. Il connettore utilizzato per il collegamento dal lato stampante è di tipo Amphenol.

Tutti i riferimenti all'interfaccia parallela fanno sempre capo allo standard Centronics

Dettaglio del connettore DB-25 situato sulla parte posteriore del PC

Questo tipo di interconnessione consente una lunghezza massima del cavo di circa 5,5 metri. Il sistema fu copiato da numerosi costruttori di apparecchiature informatiche, ed è attualmente diventato il sistema di collegamento di default per la maggior parte delle stampanti in commercio. La sua diffusione è pari a quella dello standard RS-232 per le trasmissioni di tipo seriale.

Il grado di fedeltà rispetto allo standard varia da un costruttore all'altro, ma la diffusione dei PC e dei compatibili ha contribuito a rafforzarne l'omogeneità. Tutte le citazioni che si fanno alle interfacce parallele fanno sempre riferimento allo standard Centronics.

Dettaglio del connettore Amphenol utilizzato per la stampante

Il connettore DB-25

Il cavo di collegamento utilizzato per unire l'uscita parallela alla stampante è dotato di un connettore maschio DB-25 dal lato del personal, che deve essere inserito nel corrispondente connettore DB-25 femmina presente sulla parte posteriore dell'elaboratore.

In realtà questi dettagli non sono di grande importanza poiché, essendo l'interfaccia

Centronics il modello parallelo standard, gli adattatori e i cavi di collegamento che fanno riferimento a questa norma sono già predisposti e si trovano in commercio in diverse misure, che dovranno essere specificate all'atto dell'acquisto del cavo. Non è perciò assolutamente il caso di pensare ad una sua autocostruzione, sia per il basso costo di quelli in commercio, sia per le difficoltà legate alla sua realizzazione.

Dettaglio del ponticello stampato sul lato saldature della scheda

I segnali Centronics e le loro rispettive funzioni sono elencati nella figura di riferimento, nella quale vengono specificati anche i collegamenti tra il connettore DB-25 e l'Amphenol 36. Il sistema utilizza otto linee, o fili, per trasmettere i dati dei caratteri dal computer alla stampante; questa trasmissione è unidirezionale. Una linea addizionale (STB o Data Strobe) serve all'elaboratore per inviare un segnale che indichi alla stampante che i dati sono disponibili. La stampante utilizza due linee per indicare al computer che può procedere: su queste linee vengono inviati i segnali BUSY (Occupato), il cui stato indica se la stampante può o meno accettare in quel momento altri dati, e ACK (Riconoscimento), che viene inviato al termine del segnale BUSY. Questi due segnali sono ridondanti e, di fatto, qualche calcolatore presta attenzione solo a uno di essi. Tuttavia, per avere un certo margine di sicurezza, devono risultare collegate le linee di entrambi i segnali.

L'uscita della stampante è dotata anche di altre linee supplementari per inviare messaggi di risposta al computer, e per indicare tutta una varietà di condizioni di non disponibilità. Tuttavia, va detto che raramente tutti questi segnali vengono utilizzati dal calcolatore e dal software associato. Tra questi si ricordano il segnale di mancanza carta, di stampante non pronta, ecc.

Infine, è presente una linea che viene utilizzata dal computer per inizializzare la stampante; il segnale inviato a quest'ultima ne resetta i parametri ai valori iniziali (quelli di default). Questa funzione non è strettamente necessaria, poiché possono essere inviati codici di disimpegno anche attraverso la linea dei dati.

Porta o Porte Centronics?

Quando si fa riferimento alla porta parallela, generalmente si pensa ad un'unica porta presente sul connettore Centronics. Volendo però essere precisi, lo standard Centronics prevede sul connettore la presenza di tre porte, come è possibile osservare nella figura corrispondente.

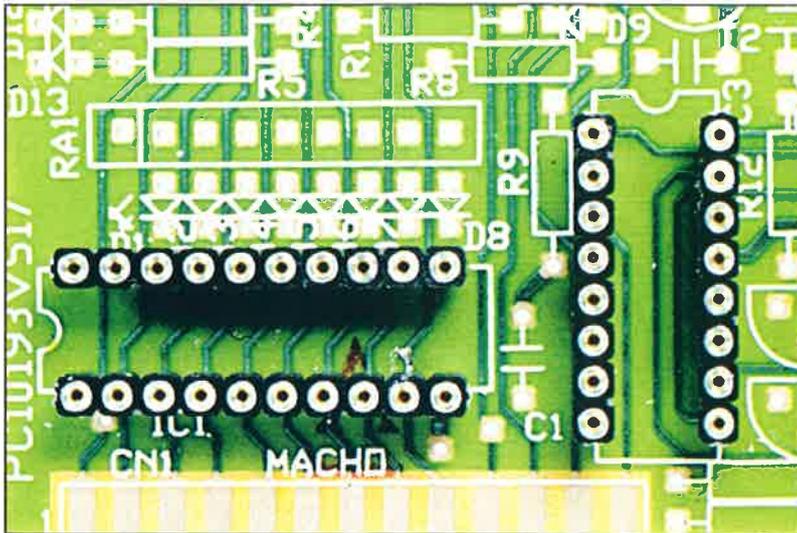
I 25 terminali di un connettore DB-25 convenzionale presentano quattro gruppi di segnali:
- terminali dal 2 al 9 - linee dei dati da D0 a D7
- terminali 1, 14, 16, 17 - porta di controllo
- terminali 10, 11, 12, 13 - porta di stato (o status)
- terminali dal 18 al 25 - sono le masse del sistema.

Nella figura corrispondente è possibile osservare la distribuzione dei terminali appena elencata.

Livelli TTL

Le interfacce Centronics utilizzano per i segnali di uscita e di ingresso più o meno gli stessi standard di tensione utilizzati dall'elaboratore. Pertanto, l'aggancio della comunicazione viene effettuato solamente per mezzo di pochi circuiti integrati (situati all'interno del personal) che comunicano con altri chip similari posti all'interno della stam-

Lo standard Centronics comprende tre porte diverse in un solo connettore

I livelli delle tensioni di lavoro sono compresi nella gamma conosciuta come TTL

I primi componenti che devono essere montati sono i terminali torniti, che costituiranno gli zoccoli dei circuiti integrati

pante. I livelli delle tensioni di lavoro sono compresi nella gamma conosciuta come TTL (la sigla TTL corrisponde al nome della famiglia dei circuiti integrati logici utilizzati, chiamata TRANSISTOR-TRANSISTOR LOGIC), che corrisponde a valori che vanno da 0 a 5 V: normalmente, l'1 logico corrisponde a 5 V mentre lo 0 logico a 0 V.
Ciascuna delle uscite tende a portare la tensione verso lo stato basso (minor resistenza) a causa di una resistenza di *pull-up* collegata a + Vcc presente sull'ingresso corrispondente. Questa resistenza serve a fare in modo che se un ingresso non viene collegato non rimane comunque in uno stato indefinito, ma viene "caricato" dalla stessa a livello logico alto. Ciò può risultare molto importante nel caso in cui, accidentalmente o deliberatamente, qualche ingresso TTL risulti scollegato (gli ingressi scollegati e non caricati rimangono fluttuanti e possono quindi oscillare tra lo stato alto e quello basso causando una indeterminatezza del livello logico. Per evitare questa situazione è sempre consigliabile caricarli con una resistenza verso + Vcc o verso massa).
L'opportunità di caricare le linee TTL risulta ancora più evidente nel caso in cui due uscite subiscano un cortocircuito accidentale; se una di queste è caricata verso + Vcc e l'altra verso massa, sarà prevalente la seconda, e verranno evitati effetti che potrebbero essere spiacevoli.

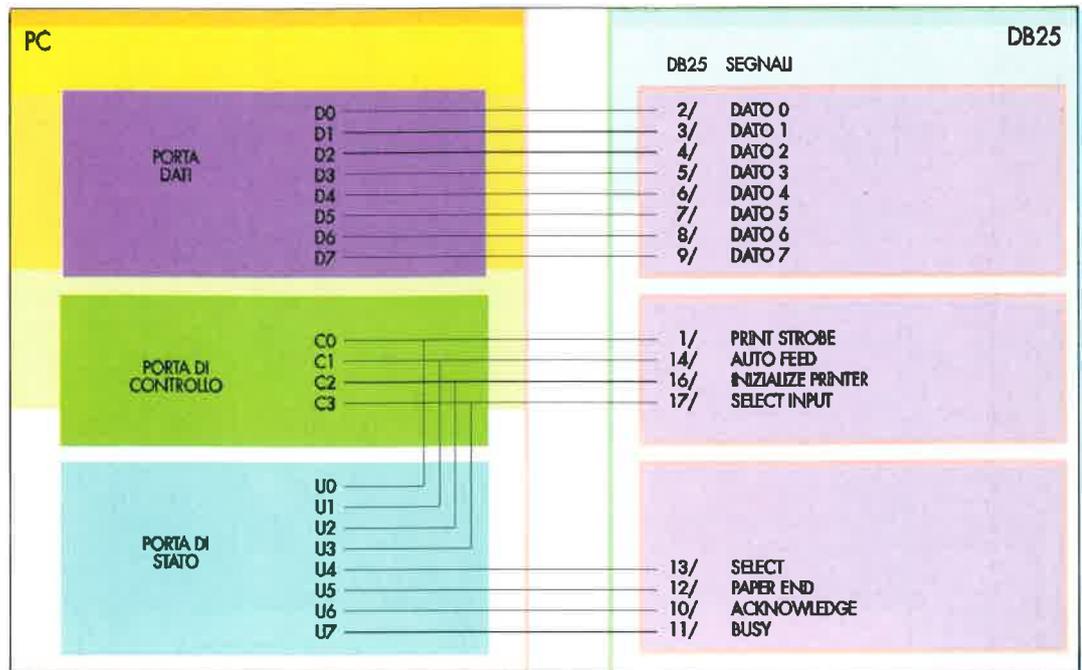
Schema di collegamento tra la il computer (PC) e la stampante. Viene riportata anche la descrizione dei segnali presenti nel cavo

DEFINIZIONE DEI TERMINALI DEL CONNETTORE

IBM PC		CENTRONICS
1	SEGNALE DI ABILITAZIONE	1
2	DATO 0	2
3	DATO 1	3
4		4
5		5
6		6
7		7
8	DATO 6	8
9	DATO 7	9
10	ACK	10
11	OCCUPATA	11
12	MANCANZA CARTA	12
13	SELEZIONE	13
14	ALIMENTAZIONE AUTOMATICA	14
15	0 V	15
16	0 V	16
17	MASSA TELAIO	17
18	GRD 0	18
19	GRD 1	19
20	GRD 2	20
21		21
22		22
23		23
24	GRD 6	24
25	GRD 7	25

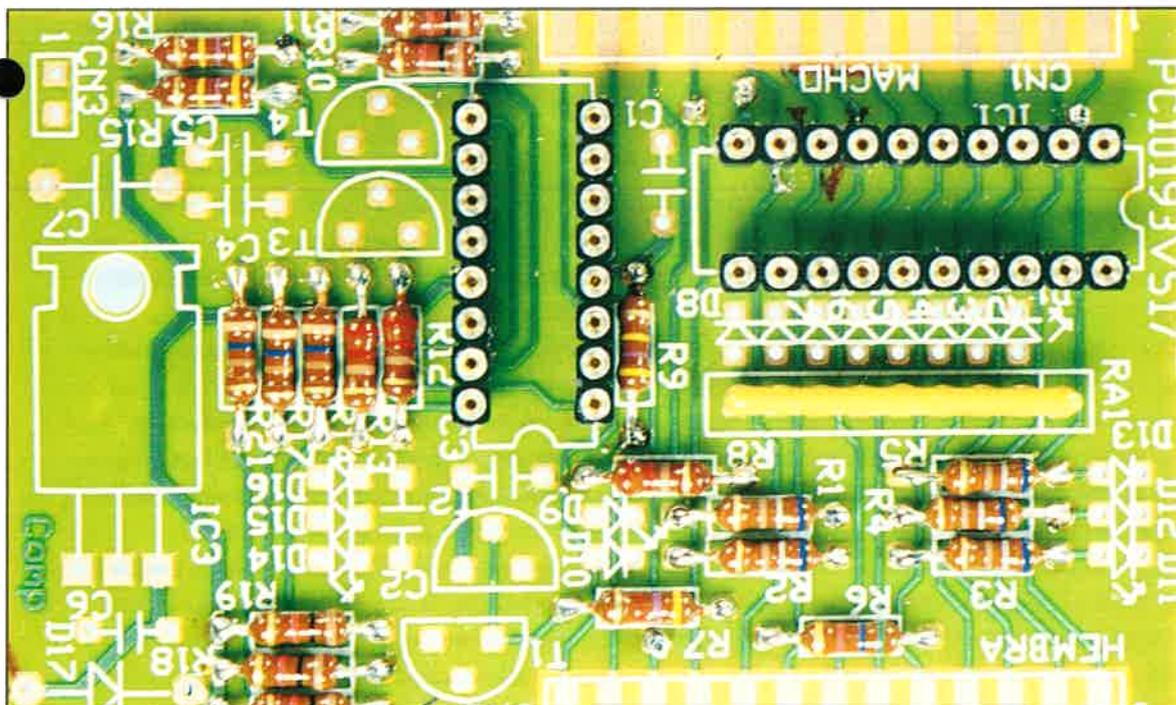
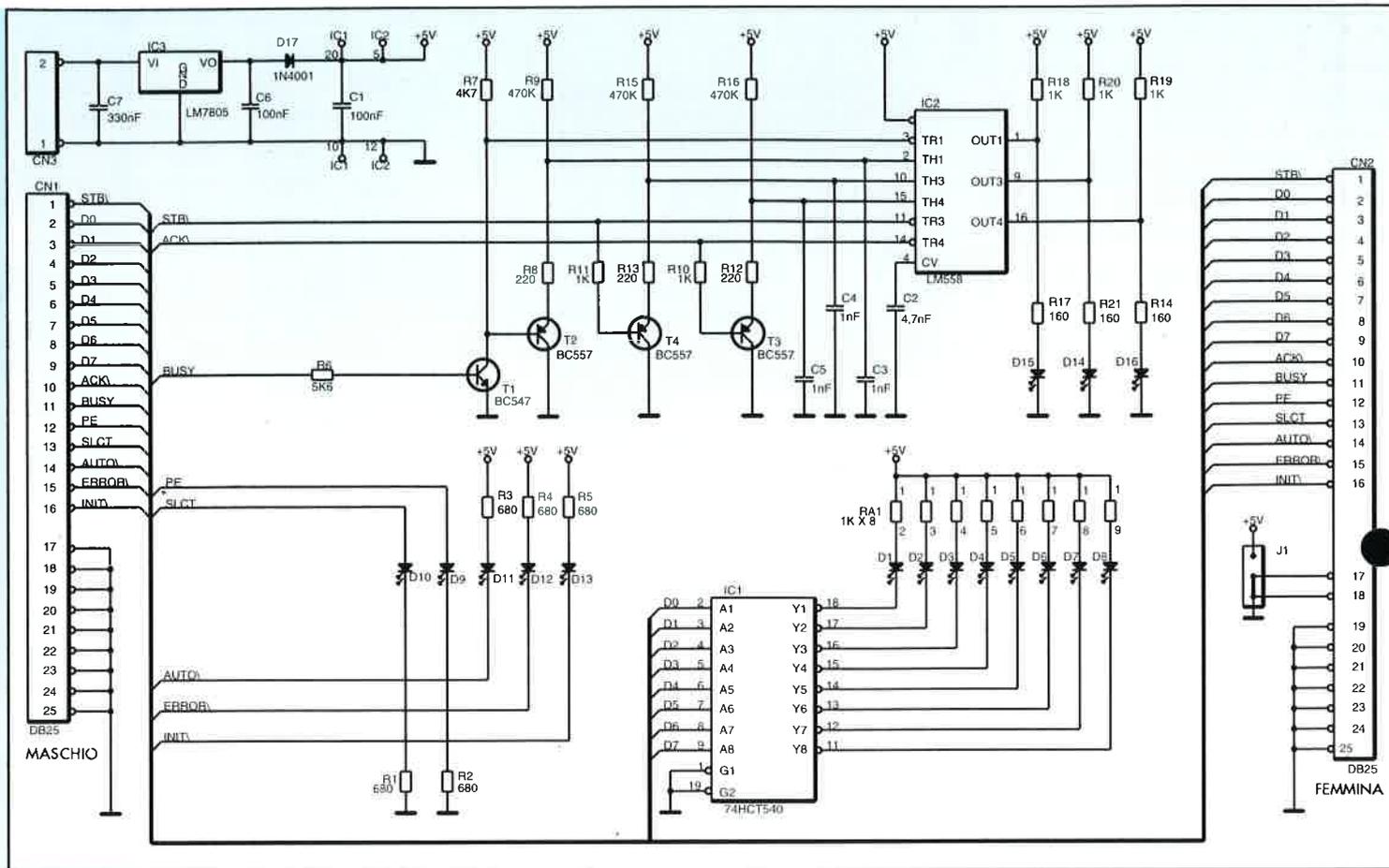
CONTROLLO DELLA FUNZIONALITÀ

Per verificare il funzionamento della porta Centronics viene proposto un circuito di controllo, il cui compito sarà quello di supervisionare i segnali presenti nel cavo che collega il PC alla stampante. Per non interferire sul normale funzionamento delle operazioni di stampa, il circuito è stato progettato in modo da renderlo trasparente; ciò vuol dire che consente il passaggio dei segnali che circolano tra le due apparecchiature, ma nel contempo esegue l'analisi di questo flusso. Come si può osservare nello schema corrispondente, tutte le linee sono visualizzabili tramite dei diodi LED, alcuni attivati da livelli alti di tensione e altri da livelli bassi, tranne le linee

ACK\, STB\ e BUSY, che innescano tre dei quattro monostabili che compongono il circuito integrato IC2.
Le linee dei dati D0-D7 eccitano i diodi LED attraverso il buffer IC1 (74LS540). Poiché questo integrato è un buffer invertente, le sue uscite verranno collegate ai catodi dei LED. Un livello logico alto su una linea dei dati farà accendere il LED corrispondente.
Il circuito può essere alimentato con una tensione esterna di circa + 9 V tramite il connettore CN3, oppure tramite il terminale 17 del connettore femmina DB-25 che viene collegato alla stampante; in quest'ultimo caso, bisogna spostare il ponticello presente sul circuito stampato che cortocircuita questo terminale a massa.

Descrizione schematizzata delle porte associate allo standard Centronics

MONTAGGIO DEL CIRCUITO

Il montaggio di questo circuito non dovrebbe presentare nessuna difficoltà, tenendo presente il fatto che si sta lavorando su di un circuito stampato a doppia faccia con fori non metallizzati. Questa condizione presuppone un lavoro extra per le saldature, poiché queste dovranno essere realizzate su entrambe le facce dello stampato senza dimenticarne nessuna.

Il montaggio inizia con l'inserimento delle resistenze nei rispettivi alloggiamenti

Nello schema tutte le linee sono visualizzate tramite dei diodi LED

Schema elettrico del monitor di controllo della connessione Centronics

Inizialmente conviene montare e saldare i terminali torniti che formano gli zoccoli per i circuiti integrati, come si può osservare nella figura corrispondente. Successivamente si possono cablare e saldare le resistenze, i condensatori e il diodo (senza dimenticare che la striscia di riferimento identifica il catodo). Dopo aver terminato questa operazione si possono montare i transistor, tenendo presente che il BC547, corrispondente al transistor T1, è di tipo NPN: per evitare errori, controllare attentamente la serigrafia.

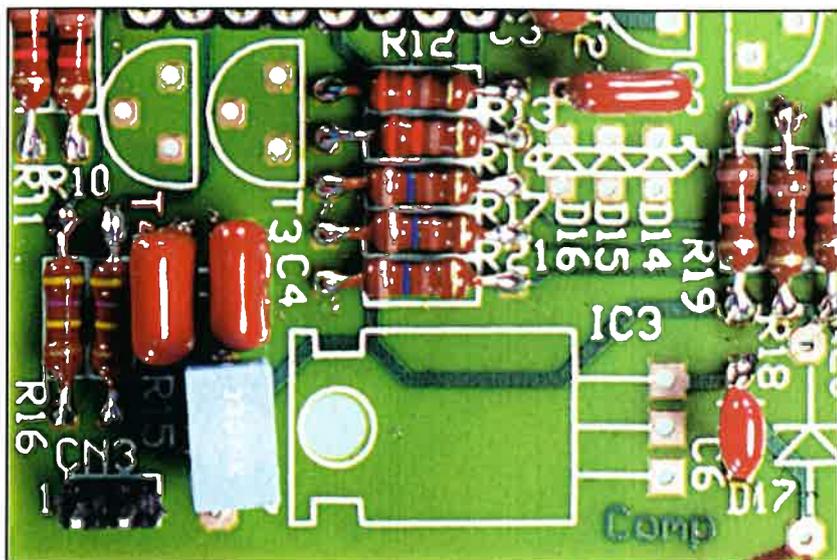
Il circuito viene alimentato con una tensione continua esterna di circa +9 V tramite il connettore CN3

Prima di montare il regolatore di tensione bisogna piegare i suoi terminali a 90 gradi in modo che, dopo essere stato montato, il profilo del suo contenitore coincida perfettamente con la serigrafia riportata sul circuito; inoltre, prima di fissarlo allo stampato con una vite, è necessario frapporre una striscia di isolante in mica tra il corpo del componente e il circuito stampato stesso, per evitare cortocircuiti con le piste che passano nelle sue vicinanze.

A questo punto si possono montare e saldare i 16 diodi LED, rispettandone la polarità. Se i LED di cui si dispone hanno i terminali con un passo di dimensioni maggiori rispetto a quello presente sul circuito stampato, è consigliabile piegare quelli dispari a 90°, in modo da realizzare una alternanza che permetta il loro alloggiamento; a tal fine si devono piegare i terminali dei diversi LED nello stesso punto, in modo che risultino perfettamente allineati tra di loro.

I connettori DB-25 devono essere montati e saldati rispettando la posizione del maschio e della femmina (CN1 = maschio, CN2 = femmina).

I circuiti integrati devono essere inseriti per ultimi, prestando attenzione al loro orientamento (indicato sulla serigrafia del circuito stampato).

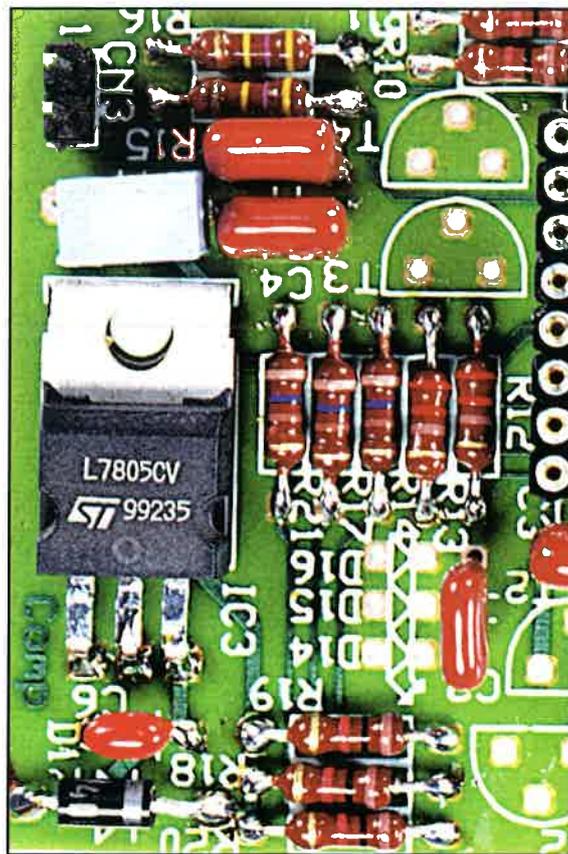
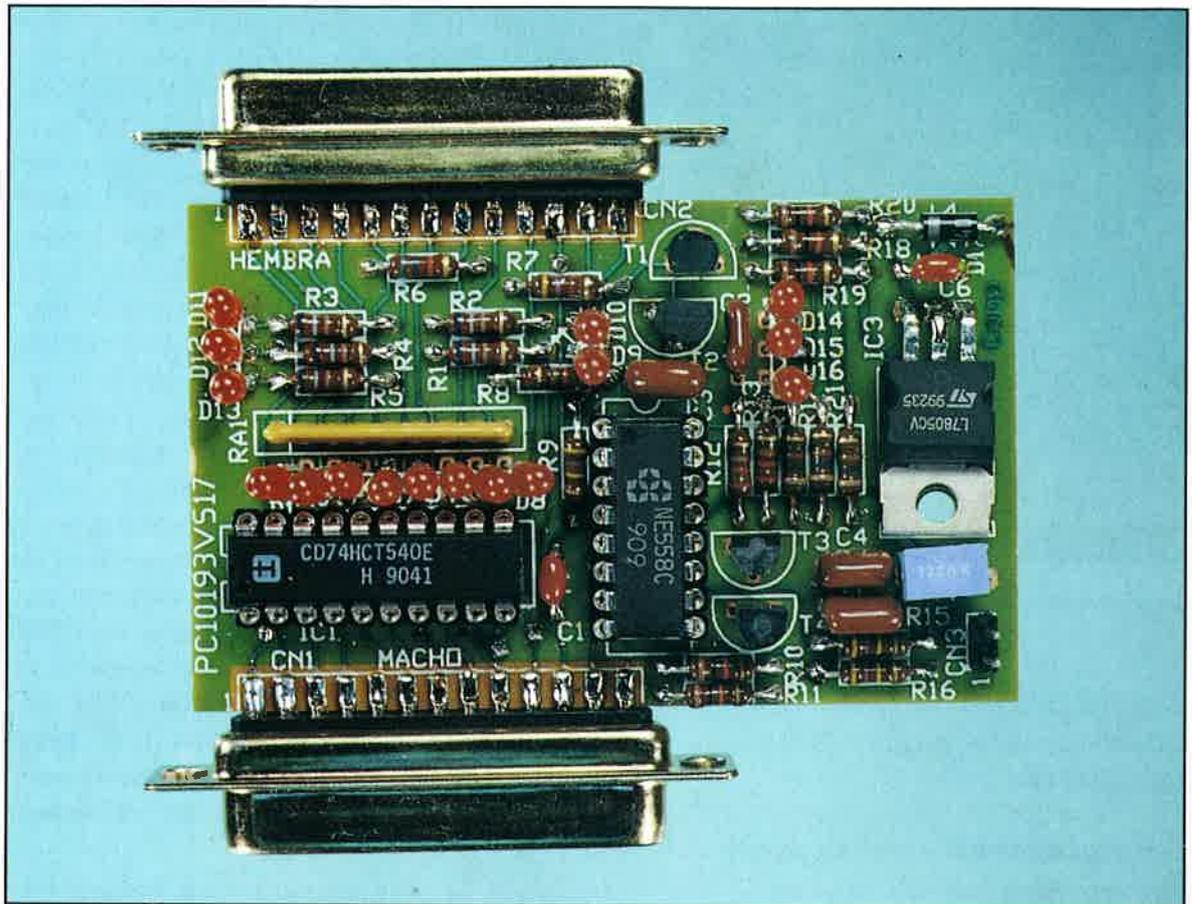
In funzione dell'alimentazione di cui si dispone, interna o esterna, si dovrà tagliare una pista del circuito stampato, come descritto di seguito. É anche possibile saldare un connettore per pile da

Con l'inserimento dei condensatori si termina il montaggio dei componenti passivi

I circuiti integrati devono essere montati per ultimi

9 V alla coppia di terminali che sono indicati sulla serigrafia come connettore CN3, ma di questo si parlerà tra poco.

COLLEGAMENTO E ALIMENTAZIONE DEL CIRCUITO

Il circuito può essere alimentato attraverso CN3 con una tensione superiore a 5 V per mezzo di un generatore di corrente continua esterna, o tramite il terminale 17 del connettore CN2 del lato stampante.
Se la stampante di cui si dispone presenta sul terminale 18 del connettore Amphenol una tensione di + 5 V, è possibile utilizzarla per alimentare il circuito, ma in questo caso si dovranno effettuare alcune modifiche molto semplici. É evidente che il circuito di controllo può essere collegato al sistema computer-stampante in due diversi modi. Uno di questi consiste nel collegarlo al computer tramite CN1, e collegare il cavo della stampante a CN2; tuttavia questo metodo di collegamento presenta dei problemi, il primo dei quali è dovuto al fatto che con il circuito in questa posizione non si verifica tutto il sistema. Infatti, i segnali vengono controllati prima di passare attraverso il cavo, e se questo presenta dei problemi non sarà possibile verificarlo. Inoltre, non è così semplice come sembra ricavare la tensione di alimentazione dalla stampante.
Il secondo metodo di collegamento del circuito sfrutta l'impiego di due adattatori, uno di tipo Amphenol/DB-25 e l'altro di tipo DB-25/Amphenol, che verranno inseriti nei relativi connettori presenti sul circuito di monitoraggio, in modo che questo possa essere collegato direttamente alla stampante; ciò permette il controllo di tutto il sistema. Anche con questo tipo di collegamento bisogna verificare se sul terminale 18 del connettore della stampante sono presenti i 5 V necessari per l'alimentazione; in caso affermativo è necessario liberare il terminale 17 del connettore DB-25 dell'adattatore e collegarlo al catodo di un diodo 1N4001, mentre l'anodo dello stesso dovrà essere collegato al terminale 18 del connettore

Dopo aver montato il regolatore di tensione integrato sulla scheda, bisognerà isolarlo e fissarlo con una vite

Scheda del monitor di controllo della porta Centronics completa

Amphenol. In questo modo si rende disponibile l'alimentazione sul terminale 17: le operazioni di modifica però, non sono ancora terminate. Sul lato saldature del circuito stampato, nelle vicinanze del connettore CN2, è presente un cortocircuito tra le piste in rame, visibile anche nella figura corrispondente, che porta il terminale 17 a massa. Bisogna perciò eliminare questo cortocircuito e collegare con un pezzo di filo il terminale 17 con la pista libera definita con una freccetta, che corrisponde al positivo del circuito. Eseguita questa operazione è possibile prelevare l'alimentazione dalla stampante. In qualsiasi caso si dovrà sempre ricordare che questa modifica limita l'impiego del circuito al solo inserimento tra il cavo e la stampante poiché, eseguendo il primo metodo di collegamento descritto in precedenza, si provocherebbe un cortocircuito con la tensione di alimentazione del PC (se il cavo presenta il terminale 17 a massa). Nel caso non risulti possibile utilizzare questo sistema, si può sfruttare il connettore CN3 per fornire la tensione di alimentazione necessaria. In questo caso è possibile utilizzare una pila da 9 V, la cui tensione viene stabilizzata dal regolatore di tensione integrato IC3. Questo integrato preleva i 9 V presenti al suo ingresso e fornisce una tensione di 5 V in uscita, che è quella necessaria per il funzionamento del circuito.

Elenco componenti	R9, R15, R16 = 470 kΩ	**Semiconduttori**	**Varie**
	R10, R11, R18, R19, R20 = 1 kΩ	D1-D16 diodi LED rossi piccoli	1 connettore cannon 25 terminali
Resistenze	R14, R17, R21 = 160 Ω	D17 = 1N4001	maschio
RA1 = Rete resistiva tipo SIL 8 x 1 kΩ	**Condensatori**	T1 = BC547	1 connettore cannon 25 terminali
R1-R5 = 680 Ω	C2 = 4,7 nF	T2-T3-T4 = BC557	femmina
R6 = 5,6 kΩ	C3, C4, C5 = 47 nF	IC1 = 74HCT540	40 terminali torniti
R7 = 4,7 kΩ	C7 = 330 nF	IC2 = NE558	2 terminali maschi tipo molex
R8, R12, R13 = 220 Ω	C1, C6 = 100 nF	IC3 = 7805	1 circuito stampato PC10193V517